



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

1B/05/50312

Bescheinigung

Certificate

Attestation

REC'D 31 JAN 2005

WIPO

PCT

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

04100323.7 ✓

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

R C van Dijk

DEN HAAG, DEN  
THE HAGUE,  
LA HAYE, LE

11/02/04



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung**  
**Sheet 2 of the certificate**  
**Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.: 04100323.7 ✓  
Demande n°:  
  
Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
Koninklijke Philips Electronics N.V.  
5621 BA Eindhoven  
NETHERLANDS

Anmeldetag:  
Date of filing: 29/01/04 ✓  
Date de dépôt:

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:  
Audio/Video-System

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:	Tag:	Aktenzeichen:
State:	Date:	File no.
Pays:	Date:	Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BG/BE/CH/CY/CZ/DE/DK/EE/ES/FI/FR/GB/GR/HU/IE/IT/LI/LU/MC/  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

Audio/Video-System

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Audio/Video-System mit einer Audio-Wiedergabeeinrichtung zur Wiedergabe von Audiosignalen über zumindest eine Lautsprechereinheit und mit Ultraschallsignal-Erzeugungsmitteln zum Erzeugen von Ultraschallsignalen und mit Ultraschallsignal-Empfangsmitteln zum Empfangen von  
10 Ultraschallsignalen, und mit Ultraschallsignal-Verarbeitungsmitteln zum Verarbeiten von mit den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln empfangenen Ultraschallsignalen.

Aus dem Dokument GB 2 203 315 A ist ein Mehrkanal-Audiosystem bekannt,  
15 welches Mehrkanal-Audiosystem eine mehrkanalige Verstärkervorrichtung zur Verstärkung von Audiosignalen und Lautsprecherboxen zur akustischen Wiedergabe der verstärkten Audiosignale umfasst. Weiters umfasst dieses bekannte Mehrkanal-Audiosystem Messeinrichtungen zur Messung der momentanen Entfernungen zwischen den einzelnen Lautsprecherboxen und einem sich gegenüber den Lautsprecherboxen  
20 bewegenden Zuhörer. Bei dem bekannten Mehrkanal-Audiosystem sind weiters Steuermittel vorgesehen. Diese Steuermittel steuern auf Basis der ermittelten Entfernungen einen Balanceregler der Verstärkervorrichtung zur Anpassung der Wiedergabelautstärke der einzelnen Audiokanäle, so dass sich für den Zuhörer ein ausgewogenes Lautstärkeverhältnis der einzelnen Audiokanäle ergibt. Die Entfernungsmesseinrichtungen  
25 arbeiten auf der Basis von Ultraschallsignalen oder Infrarotsignalen. Bei einer Ausführungsform der Entfernungsmesseinrichtung auf Basis von Ultraschallsignalen ist ein Ultraschallsender vorgesehen, der einen Ultraschallimpuls aussendet, der am Hörer reflektiert und dadurch zur Messeinrichtung zurückgesendet wird, wo dieses reflektierte Signal durch einen Ultraschallempfänger empfangen und aus der Laufzeit ab dem Senden  
30 des Signals und bis zum Empfangen des reflektierten Signals die Entfernung zwischen der Entfernungsmesseinrichtung und dem Objekt, an dem das Ultraschallsignal reflektiert wird, errechnet wird. Sowohl der Ultraschallsender als auch der Ultraschallempfänger der

Entfernungsmesseinrichtung sind an den Lautsprecherboxen oder nahe bei den Lautsprecherboxen angeordnet.

Bei dem bekannten Mehrkanal-Audiosystem hat es sich jedoch als Nachteil erwiesen, dass die Entfernungsmesseinrichtung auf Basis von Ultraschallsignalen nur unter sehr idealisierten Verhältnissen zufriedenstellende Ergebnisse liefern kann, wobei solche idealisierten Verhältnisse in der Praxis jedoch kaum anzutreffen sind. So ist beispielsweise eine Bedingung, dass der Hörraum, in dem sich das Mehrkanal-Audiosystem und der Zuhörer befinden, von nicht oder kaum reflektierenden Wänden begrenzt ist, damit keine Mehrfachreflexionen des ausgesandten Ultraschallsignals auftreten, die zu falschen Entfernungsmessergebnissen führen würden. Ein noch gravierenderer Nachteil ist, dass die Messeinrichtung des bekannten Mehrkanal-Audiosystems an sich nicht zwischen Reflexionen des Ultraschallsignals, die vom Zuhörer stammen, und solchen Reflexionen unterscheiden kann, die von Möbelstücken oder dergleichen stammen. Daher können frühe Reflexionen, die von vor dem Zuhörer befindlichen Objekten stammen, das Messergebnis verfälschen. Um diesem schwerwiegenden Nachteil abzuhelpfen, ist es bei dem bekannten Mehrkanal-Audiosystem erforderlich, dass sich der Zuhörer bei dem bekannten Mehrkanal-Audiosystem – allerdings auf eine nicht näher definierte Weise – als „Ziel“ für die Ultraschallsignale initialisiert, das heißt, der Zuhörer muss durch mindestens eine Interaktion mit dem bekannten Mehrkanal-Audiosystem seine momentane Position beziehungsweise die Entfernungen zu den einzelnen Lautsprecherboxen bekannt geben. Sobald das bekannte Mehrkanal-Audiosystem einmal die Position des Zuhörers „eingefangen“ hat, erfolgt das weitere Detektieren der Position des Hörers so, dass, wenn Echos identifiziert werden, wo zuvor kein Echo war, eine Plausibilitätskontrolle durchgeführt wird, bei der festgestellt wird, ob sich das neue Echo ausreichend nahe an der „eingefangenen“ Position des Zuhörers befindet, dass sich der Zuhörer tatsächlich an die neu detektierte Position begeben haben könnte, und ob an der früheren Position des Zuhörers kein Echo mehr empfangen werden kann. Diese Plausibilitätskontrolle muss versagen, wenn sich mehrere Personen (oder auch Haustiere) im Hörraum bewegen. Zudem bleibt das bekannte Dokument jeden konkreten Vorschlag schuldig, wie dieser Vorschlag der Plausibilitätskontrolle in die Praxis umgesetzt werden könnte und wie sich der Zuhörer beim Mehrkanal-Audiosystem anmelden soll, damit dieses seinen Standort „einfangen“ kann. Es muss auch davon ausgegangen werden, dass die Konsumenten nicht bereit sind,

jedes Mal, wenn sie das Mehrkanal-Audiosystem einschalten oder den Hörraum betreten, an dem bekannten Mehrkanal-Audiosystem einen Anmeldevorgang abzuwickeln.

5 Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, ein Audio/Video-System gemäß der in dem ersten Absatz angegebenen Gattung zu schaffen, bei der die vorstehend angegebenen Nachteile vermieden sind.

Zur Lösung der vorstehend angeführten Aufgabe sind bei einem erfindungsgemäßen Audio/Video-System erfindungsgemäße Merkmale vorgesehen, so  
10 dass ein Audio/Video-System gemäß der Erfindung auf die nachfolgend angegebene Weise charakterisierbar ist, nämlich:

Audio/Video-System mit einer Audio-Wiedergabeeinrichtung zur Wiedergabe von Audiosignalen über zumindest eine Lautsprechereinheit und mit Ultraschallsignal-  
Erzeugungsmitteln zum Erzeugen von Ultraschallsignalen, wobei die Ultraschallsignal-  
15 Erzeugungsmittel zum Abgeben der Ultraschallsignale an zumindest eine der Lautsprechereinheiten ausgebildet sind, welche Lautsprechereinheit zum Abgeben der Ultraschallsignale ausgebildet ist, und mit Ultraschallsignal-Empfangsmitteln zum Empfangen von Ultraschallsignalen und mit Ultraschallsignal-Verarbeitungsmitteln zum Verarbeiten von mit den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln empfangenen  
20 Ultraschallsignalen, wobei die Ultraschallsignal-Verarbeitungsmittel dazu ausgebildet sind, aus Veränderungen der empfangenen Ultraschallsignale automatisch die Anwesenheit zumindest einer Person zu detektieren und ein Detektionssignal abzugeben.

Durch die erfindungsgemäßen Merkmale ist erreicht, dass im Raum anwesende Personen automatisch detektiert werden, ohne dass diese zuvor interaktiv mit dem  
25 Audio/Video-System in Kontakt treten müssen. Damit ergibt sich ein wesentlich verbesserter Bedienungskomfort gegenüber dem bekannten Mehrkanal-Audiosystem und die Möglichkeit von Fehldetektionen aufgrund einer falschen oder fehlenden Benutzerinteraktion ist eliminiert. Weiters ist zur Implementierung der Erfindung in dem Audio/Video-System kaum zusätzlicher Hardware-Aufwand gegenüber bekannten  
30 Systemen erforderlich, da die Merkmale der Erfindung auf Basis der bei modernen Audio/Video-Systemen ohnehin vorhandenen Bauteile implementiert werden können.

Es sei weiters erwähnt, dass die Erfindung nicht auf kombinierte Audio/Video-

Systeme, insbesondere nicht auf Mehrkanal-Audio/Video-Systeme beschränkt ist, sondern auch alle Arten von reinen Audiosystemen einschließt. Solche Audiosysteme umfassen Stereoanlagen, und zwar sowohl System- als auch Komponentenanlagen, weiters 5.1 Kanal AV Systeme, 7.1 Kanal Systeme, alle Arten von DVD Rekordern, DVD Playern, 5 Receivern, SA-CD Mehrkanal Systeme, DVD-A Mehrkanal Systeme und so genannte "Sleeping Room Systems", wobei es sich um audiovisuelle beziehungsweise reine Audiosysteme handelt, die speziell auf die menschlichen Interaktivitätsbedürfnisse beim Schlafengehen und beim Aufstehen beziehungsweise Morgenritual zugeschnitten sind.

Gemäß den Maßnahmen des Anspruchs 2 ist der Vorteil erhalten, dass die 10 Detektion von Personen in der Zeitdomäne der Ultraschallsignale erfolgt und somit die Anforderungen an die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Ultraschallsignal-Verarbeitungsmittel nicht allzu hoch sind. Es ist dabei günstig, wenn die Ultraschallsignal-Verarbeitungsmittel als digitaler Signalprozessor ausgebildet sind, da Signalprozessoren alle zur Auswertung von Echomustern in der Zeitdomäne erforderlichen Funktionen 15 enthalten.

Gemäß den Maßnahmen der Ansprüche 3 und 4 ist der Vorteil erhalten, dass durch die Unterteilung in einzelne Zeitschlitze eine Erhöhung der Genauigkeit des Detektierens anwesender Personen erzielt wird. Zudem bieten die Zeitschlitze, in denen Änderungen festgestellt werden, gleichzeitig ein Maß für die vom Ultraschallsignal ab 20 seiner Abstrahlung von der Lautsprechereinheit über die Reflexion an einem Objekt bis zum Eintreffen an den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln zurückgelegte Wegstrecke.

Gemäß den Maßnahmen der Ansprüche 5, 6 und 7 ist der Vorteil eines äußerst störungssicheren Detektierens in der Frequenzdomäne der empfangenen reflektierten Ultraschallsignale erhalten. Die Störungssicherheit und Genauigkeit des Detektierens kann 25 durch Einbeziehung vorbestimmter Mindestpegel von Signalen in Frequenzbändern noch erhöht werden. Unter Ausnutzung des Doppler-Effektes ist weiters eine Ermittlung der Bewegungsrichtung und Bewegungsgeschwindigkeit des Objektes, an dem die Ultraschallsignale reflektiert werden, möglich.

Gemäß den Maßnahmen des Anspruchs 8 ist der Vorteil erhalten, dass die 30 Ultraschallsignal-Empfangsmittel als billiges und zuverlässiges Bauteil implementiert sind.

Gemäß den Maßnahmen des Anspruchs 9 ist der Vorteil erhalten, dass ohnehin bei vielen Audio/Video-Systemen bestehende Lautsprecherboxen verwendet werden



können und daher keine Zusatzhardware zur Abstrahlung von Ultraschallsignalen erforderlich ist.

Gemäß den Maßnahmen der Ansprüche 10 und 11 sind die Vorteile erhalten, dass die Notwendigkeit der Interaktion eines Benutzers mit einem Audio/Video-System verringert ist und dass sich für den Benutzer ein höherer Bedienungskomfort einstellt, da  
5 etliche Aktionen, die er in bestimmten Situationen und zu bestimmten Zeitpunkten durchführen würde, vom System automatisch antizipiert und ausgeführt werden.

Gemäß den Maßnahmen der Ansprüche 12 und 13 ist der Vorteil erhalten, dass das Audio/Video-System auch die Funktion einer Alarmanlage erfüllt.

10 Gemäß den Maßnahmen der Ansprüche 14 bis 18 ist der Vorteil erhalten, dass die Wiedergabeparameter der einzelnen Audiokanäle je nach Position des Benutzers oder mehrerer im Raum befindlicher Personen nachjustiert werden. Diese Wiedergabeparameter umfassen eine günstige Einstellung der Lautstärken (Balance) der einzelnen Audiokanäle und/oder eine günstige Einstellung der Laufzeitverzögerungen (Delay) der einzelnen  
15 Audiokanäle und/oder eine günstige Einstellung der Frequenzcharakteristik der einzelnen Audiokanäle und/oder eine günstige Einstellung der mechanischen Position der einzelnen Lautsprechereinheiten.

Gemäß den Maßnahmen des Anspruchs 19 ist der Vorteil erhalten, dass neben der Erkennung der bloßen Anwesenheit zumindest einer Person im Raum auch ihre  
20 Position im Raum ermittelt wird und diese Information zur Justierung der oben erwähnten Wiedergabeparameter verwendet werden kann.

Die vorstehend angeführten und weitere Aspekte der Erfindung gehen aus den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen hervor und sind anhand dieser Ausführungsbeispiele erläutert.

25

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von zwei in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel beschrieben, auf welche die Erfindung aber nicht beschränkt ist.

30 Die Figur 1 zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes Audio/Video-System.

Die Figur 2 zeigt von den Ultraschallsignal-Verarbeitungsmitteln im erfindungsgemäßen Audio/Video-System zu analysierende Ultraschall-Echomuster.

Die Figur 3 zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Audio/Video-Systems.

5 Die Figur 1 zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes Audio/Video-System, das als Surround-Audio/Video-System gemäß dem 5.1-Mehrkanalstandard ausgebildet ist. 5.1? Mehrkanalstandard bedeutet, dass die folgenden Audiokanäle vorhanden sind: Vorne links, vorne mittig, vorne rechts, hinten links, hinten rechts sowie ein Subwoofer- Kanal zum Übertragen tiefster Töne, die das menschliche Ohr zwar hören, aber nicht lokalisieren  
10 kann, so dass ihnen in diesem Surround- System kein Ort zugeordnet ist. Das vorliegende Audio/Video-System umfasst eine Audio-Wiedergabeeinrichtung CU, die in Fachkreisen auch als „Central Unit“ bezeichnet wird und die zur Wiedergabe von Audiosignalen aller Audiokanäle ausgebildet ist. Es sei erwähnt, dass die Audio-Wiedergabeeinrichtung auch Einrichtungen zum Verarbeiten und Anzeigen von Bildsignalen sowie Einrichtungen zum  
15 Einlesen von Audiodaten beziehungsweise Audio/Videodaten enthält, die auf Speichermedien, wie beispielsweise DVDs oder CDs, oder auf magnetischen, magnetooptischen oder Speicher-IC basierten Speichermedien etc. gespeichert sind oder über ein Netzwerk übertragen werden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit und da sie mit der vorliegenden Erfindung nicht in Zusammenhang stehen, wurden diese Einrichtungen  
20 aus der Darstellung weggelassen. Es sei weiters erwähnt, dass die Erfindung nicht auf Audio/Video-Systeme, insbesondere nicht auf Mehrkanal-Audio/Video-Systeme beschränkt ist, sondern auch alle Arten von reinen Audiosystemen umfasst. Die Audio-Wiedergabeeinrichtung CU verarbeitet die eingelesenen Daten, indem sie daraus die Audiosignale der einzelnen Audiokanäle extrahiert, behandelt (beispielsweise durch  
25 Anheben oder Absenken bestimmter Frequenzbereiche) und verstärkt. Die verstärkten Audiosignale aller Audiokanäle werden mittels nicht dargestellter Lautsprecherkabel oder gegebenenfalls drahtlos zu Lautsprechereinheiten weitergeleitet, die als Einzellautsprecher oder - wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel - als Lautsprecherboxen ausgebildet sein können. Die Lautsprechereinheiten strahlen die empfangenen Audiosignale als hörbaren  
30 Schall ab. Gemäß dem 5.1-Mehrkanalstandard sind die folgenden Lautsprecher vorgesehen, die den oben erwähnten Audiokanälen zugeordnet sind: vordere linke Lautsprecherbox LSB1, vordere mittlere Lautsprecherbox LSB2, vordere rechte



Lautsprecherbox LSB2, Lautsprecherbox LSB5 (hinten links), Lautsprecherbox LSB4 (hinten rechts) sowie eine nicht dargestellte Basslautsprecherbox (Subwoofer). Üblicherweise sind die vorderen linken und rechten Lautsprecherbox LSB1, LSB3 die qualitativ höchsten des verteilten Lautsprechersystems, d.h. jene mit dem größten Frequenzgang und der geringsten Verzerrung, da über sie der Hauptanteil von Musik abgestrahlt wird und das Richtungshören ebenfalls hauptsächlich über diese Lautsprecher erfolgt. Die vordere mittlere Lautsprecherbox LSB2 dient hauptsächlich dazu, Sprache in Filmen wiederzugeben, so dass ihr Frequenzgang nicht den gesamten hörbaren Bereich umfassen muss, sondern auf z.B. unter zehn (10) kHz beschränkt sein kann. Für die rückwärtigen Lautsprecher LSB4, LSB5 gelten im Allgemeinen geringere Qualitätsanforderungen, da über sie einerseits hauptsächlich Hintergrundgeräusche von Filmen übertragen werden, deren Pegel im Vergleich zur gesamten übertragenen Schallenergie meist gering ist. In der Darstellung von Figur 1 ist die Aufstellung des Audio/Videosystems in einem typischen Hörraum, wie einem Wohnzimmer, gezeigt, in dem sich neben den Komponenten (CU, LSB1 - LSB5) des Audio/Video-Systems ein Benutzer beziehungsweise eine Person 1, zwei Sofas 2, 3 und ein Tisch 4 befinden, welche Person 1 im Folgenden als Zuhörer bezeichnet ist.

In die Audio-Wiedergabeeinrichtung CU sind Ultraschallsignal-Erzeugungsmittel 6 zum Erzeugen von unhörbaren Ultraschallsignalen integriert, wobei die erzeugten Ultraschallsignale über die vordere linke Lautsprecherbox LSB1 in den Hörraum abgestrahlt werden. Die erzeugten Ultraschallsignale können beispielsweise als regelmäßige Abfolge von Ultraschall-Pulsen ausgebildet sein. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden dabei die Ultraschallsignale über einen Hochton-Lautsprecher 8 abgestrahlt, der eine Komponente der vorderen linken Lautsprecherbox LSB1 darstellt und so ausgebildet ist, dass er neben akustischen Signalen im hörbaren Frequenzbereich auch Ultraschallsignale abstrahlen kann. Bei einer solchen Ausgestaltung der vorderen linken Lautsprecherbox LSB1 fallen keine zusätzlichen Bauteilkosten an; vielmehr können den ohnehin vorhandenen Teilen zusätzliche Funktionen verliehen werden. Die Forderung, dass der Hochton-Lautsprecher 8 einen Frequenzbereich über den hörbaren Bereich von max. 20 kHz hinaus übertragen kann, wird bereits von vielen auf dem Markt erhältlichen Lautsprecherboxen erfüllt, die beispielsweise zur Schallübertragung bis 40 kHz fähig sind und daher für die vorliegenden Zwecke verwendet

werden können. Alternativ dazu könnten vorhandene Lautsprecherboxen auch mit einem Ultraschall-Hochton-Lautsprecher nachgerüstet werden, um Signale im erforderlichen Ultraschall-Frequenzbereich übertragen zu können.

Die vom Hochton-Lautsprecher 8 abgestrahlten Ultraschallsignale umfassen unter anderem die Ultraschallsignalanteile UT1, UT2 und UT3. Der Ultraschallsignalanteil UT1 wird an dem Sofa 2 reflektiert und als reflektierter Ultraschallsignalanteil UR1 zur Audio-Wiedergabeeinrichtung CU hin abgelenkt, wo er von Ultraschallsignal-Empfangsmitteln 5 empfangen wird. In ähnlicher Weise wird der Ultraschallsignalanteil UT2 am Tisch 4 reflektiert und der reflektierte Ultraschallsignalanteil UR2 von den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln 5 empfangen. Weiters wird der Ultraschallsignalanteil UT3 an dem Zuhörer 1 reflektiert und der daraus resultierende reflektierte Ultraschallsignalanteil UR3 von den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln 5 empfangen. Da die Wegstrecken ausgehend vom Hochton-Lautsprecher 8 zu den einzelnen Reflexionsobjekten Sofa, Tisch und Hörer und weiter zu den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln unterschiedlich lang sind, treffen die einzelnen reflektierten Ultraschallsignalanteile in der Reihenfolge UR2 -> UR1 -> UR3 an den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln 5 ein und bilden zusammen ein sich im Zeitverlauf und Frequenzverlauf veränderndes Ultraschall-Echomuster.

Die Ultraschallsignal-Empfangsmittel 5 sind vorteilhaft in die Audio-Wiedergabeeinrichtung CU eingebaut, und können bevorzugt als Kondensator-Mikrofon ausgebildet sein, das sowohl kostengünstig ist als auch einen ausreichenden Frequenzgang aufweist. Die von den Ultraschall-Empfangsmitteln 5 empfangenen reflektierten Ultraschallsignalanteile UR1, UR2 und UR3 beziehungsweise das von ihnen gebildete Ultraschall-Echomuster wird an Ultraschall-Verarbeitungsmittel 7 weitergeleitet, wo die Echomuster analysiert werden, wie im Folgenden ausführlich beschrieben ist. Die Verarbeitungsmittel 7 sind dabei vorteilhaft in die Audio-Wiedergabeeinrichtung CU integriert und sind in einer besonders bevorzugten Ausgestaltung als digitaler Signalprozessor (DSP) realisiert. Weiters ist es zweckmäßig, wenn zwischen den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln 5 und den Verarbeitungsmitteln 7 ein Bandpassfilter und ein Vorverstärker zwischengeschaltet sind, wobei der Vorverstärker die von den Ultraschall-Empfangsmitteln 5 empfangenen und durch das Bandpassfilter gefilterten Signale verstärkt, um diese Signale optimal an die Eingangsempfindlichkeit und den

Dynamikbereich der Verarbeitungsmittel 7 anzupassen.

Es sei erwähnt, dass, obwohl in der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform der Erfindung die Ultraschallsignale nur über eine vordere linke Lautsprecherbox LSB1 ausgesendet werden, es auch möglich und sinnvoll ist, die Ultraschallsignale über eine oder  
5 mehrere weitere Lautsprechereinheiten auszusenden, beispielsweise die vordere rechte Lautsprecherbox LSB2, für die dieselben Anforderungen bezüglich des Frequenzbereiches gelten wie für die vordere linke Lautsprecherbox LSB1. Bei einem Ausstrahlen der Ultraschallsignale über mehr als eine Lautsprechereinheit wird die Wahrscheinlichkeit geringer, dass gewisse reflektierte Ultraschallsignalanteile von anderen im Hörraum  
10 befindlichen Objekten abgeschattet werden und daher nicht zu den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln gelangen. Um Mehrfachechos zu vermeiden beziehungsweise zu erkennen, sollten zu einem Zeitpunkt allerdings nur Ultraschallsignale aus einer Lautsprecherbox ausgesandt werden, oder gleichzeitig aus mehreren Lautsprecherboxen ausgesandte Ultraschallsignale unterschiedliche Frequenzen aufweisen.

15 Die Figur 2 zeigt ein Zeitdiagramm der von den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln 5 empfangenen und an die Verarbeitungsmittel 7 weitergeleiteten Ultraschall-Echomuster zu zwei verschiedenen Zeitpunkten (Signal 1 beziehungsweise Signal 2). Das jeweilige Echomuster (Signal 1, Signal 2) wird zwischengespeichert, um von den Verarbeitungsmitteln 7 analysiert zu werden, wozu die Verarbeitungsmittel 7  
20 zweckmäßig als DSP ausgebildet sind. Beispielsweise kann der dargestellte Zeitverlauf jedes Echomusters (Signal 1 beziehungsweise Signal 2) einen Zeitraum von 50 Millisekunden umfassen, was einer Wegstrecke eines ausgesandten und reflektierten Ultraschallsignals von ca. 16 Metern entspricht. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird das Echomuster in 64 Zeitschlitze unterteilt, die jeweils für sich bewertet werden,  
25 beispielsweise indem die durchschnittliche Amplitude des Signalabschnitts jedes Zeitschlitzes ermittelt wird. In der Figur 2 ist in einer ersten Zeile des Diagramms der Zeitverlauf eines Echomusters (Signal 1) zu einem ersten Zeitpunkt dargestellt; man erkennt die Unterteilung in die einzelnen Zeitschlitze, die in der zweiten Zeile des Diagramms von einem ersten Zeitschlitz TS1 bis zu einem vierundsechzigsten Zeitschlitz  
30 TS64 durchnummeriert sind. In einer dritten Zeile des Diagramms sind die für den jeweiligen Zeitschlitz ermittelten und standardisierten Amplituden-Durchschnittswerte aufgetragen. In gleicher Weise sind in der vierten Zeile des Diagramms der Zeitverlauf

eines Echomusters (Signal 2) zu einem zweiten Zeitpunkt, in der fünften Zeile die Nummerierung der Zeitschlitz des zweiten Echomusters und in der sechsten Zeile die für den jeweiligen Zeitschlitz ermittelten und standardisierten Amplituden-Durchschnittswerte aufgetragen. Man erkennt in jedem Echomuster (Signal 1 und Signal 2) im zweiten

5 Zeitschlitz TS2 die erhöhten Signalpegel, die durch die am Tisch 4 reflektierten Ultraschallsignalanteile UR2 verursacht werden. Weiters erkennt man im dritten Zeitschlitz TS3 die durch die am Sofa 2 reflektierten Ultraschallsignalanteile UR1 verursachten erhöhten Signalpegel, die auf Grund ihrer längeren zurückgelegten Wegstrecke später als die Ultraschallsignalanteile UR2 eintreffen. Die Verarbeitungsmittel 7 bewerten die

10 Veränderung der Echomuster für jeden einzelnen Zeitschlitz gemäß der jeweiligen Durchschnittsamplitude, wobei geringfügige Unterschiede außer Acht gelassen werden. Zwischen den dargestellten Echomustern (Signal 1 und Signal 2) ergeben sich in den Zeitschlitz TS1 bis TS61 keine signifikanten Änderungen. Im Zeitschlitz TS62 allerdings sind im zweiten Echomuster (Signal 2) starke Signalpegel und ein Anstieg der

15 Durchschnittsamplitude von 24 auf 71 Einheiten zu bemerken, die auf den von der Person 1 verursachten reflektierten Ultraschallsignalanteil UR3 zurückzuführen sind. Die Verarbeitungsmittel 7 interpretieren diese Veränderung dahingehend, dass die Person 1 zwischen den Erfassungszeiten von Signal 1 und Signal 2 den Hörraum betreten hat oder zumindest in den Erfassungsbereich des Systems gelangt ist. Falls die Person 1 nunmehr an

20 ihrem Standort bleibt, so würden auch für nachfolgende Echomuster ähnliche Signale und Durchschnittsamplituden im Zeitschlitz TS62 auftreten. Falls sich die Person 1 jedoch näher hin zur vorderen linken Lautsprecherbox LSB1 bewegt, so würden die Signale von Zeitschlitz TS62 in den nächsten Echomustern in Zeitschlitz mit niedrigeren Nummern auftreten, woraus die Verarbeitungsmittel 7 nicht nur erkennen können, dass die Person

25 sich bewegt, sondern auch erkennen können, mit welcher relativen Geschwindigkeit sie sich bewegt. Es sei erwähnt, dass die Verarbeitungsmittel 7 zum Vergleichen eines Echomusters mit vorangegangenen Echomustern auch andere Kriterien als die durchschnittliche Amplitude heranziehen können. Die Verarbeitungsmittel 7 sind so ausgebildet, dass sie gleichzeitig Veränderungen in mehreren Zeitschlitz analysieren

30 können. Tatsächlich werden jedoch von einem erfassten Echomuster zum nächsten nur in wenigen Zeitschlitz Veränderungen auftreten. Diese Tatsache kann zur dynamischen Kalibrierung der Verarbeitungsmittel benutzt werden.



Die beschriebene Arbeitsweise der Verarbeitungsmittel beruht auf der Signalverarbeitung in der Zeitdomäne, indem der zeitliche Verlauf eines aktuellen Echomusters mit einem oder mehreren vorangegangenen Echomustern verglichen wird. Alternativ dazu oder damit kombiniert können die Verarbeitungsmittel 7 auch so

5 ausgestaltet sein, dass sie in der Frequenzdomäne arbeiten. Genauer gesagt kann der Doppler-Effekt ausgenutzt werden um Frequenzverschiebungen bei reflektierten Ultraschallsignalen zu ermitteln, welche reflektierte Ultraschallsignale an einem sich bewegenden Objekt reflektiert werden. Die Bewegung dieses Objektes ruft die Frequenzverschiebung hervor, wobei vorausgesetzt wird, dass die Ultraschallsignal-

10 Erzeugungsmittel und die Ultraschallsignal-Empfangsmittel und das Übertragungsmedium (die Luft im Hörraum) statisch sind. Das von den Ultraschallsignal-Erzeugungsmitteln erzeugte Ultraschallsignal ist vorzugsweise ein gleichförmiges Signal, beispielsweise ein Sinussignal mit konstanter Frequenz im Ultraschallbereich. Die Ultraschall-Empfangsmittel empfangen somit ein Gemisch aus dem Original-Ultraschallsignal und aus

15 reflektierten Signalanteilen und wandeln diese Ultraschallsignale in elektrische Signale um, die an die Verarbeitungsmittel 7 weitergeleitet werden, die zweckmäßig als DSP ausgebildet sind, welcher DSP Frequenzbearbeitungsalgorithmen, wie verschiedene einstellbare und parametrisierbare Filter, Fast-Fourier-Transformationen etc., abarbeiten kann. Der DSP wird so programmiert, dass das empfangene Original-Signal unterdrückt

20 wird und nur Signalanteile mit solchen Frequenzen durchgelassen werden, die in einem vernünftigen Frequenzbereich oberhalb oder unterhalb der Originalfrequenz liegen. Vernünftiger Frequenzbereich heißt, dass beispielsweise solche Verschiebungen nicht berücksichtigt werden sollen, die gemäß dem Doppler-Effekt rechnerisch eine Geschwindigkeit des bewegten Objektes von mehr als 8 m/s ergeben. Das Vorhandensein

25 von frequenzverschobenen reflektierten Ultraschallsignalanteilen weist darauf hin, dass eine sich bewegende Person im Hörraum ist, worauf die Verarbeitungsmittel ein Detektionssignal DS (siehe Figur 1) abgeben. Zusätzlich kann die Amplitude der verschobenen Frequenzen beziehungsweise Frequenzbänder ausgewertet werden und nur bei Überschreiten einer Schwellenamplitude das Detektionssignal DS abgegeben werden.

30 Auf diese Weise ist das System robust gegen Luftzüge, fliegende Insekten und Kleinhaustiere.

In einer weiteren Fortbildung dieser Ausführungsform der Verarbeitungsmittel



kann aus dem Ausmaß der Frequenzverschiebung die auf eine Achse projizierte Geschwindigkeit des Objektes errechnet werden. Dies ist insbesondere für solche Systeme von Interesse, wo die Ultraschallsignale (gleichzeitig oder hintereinander) über mehr als eine Lautsprecherbox abgestrahlt werden, so dass die Bewegungsrichtung und

- 5 Absolutgeschwindigkeit der detektierten Person gemessen und als Teil des Detektionssignals der Audio-Wiedergabeeinrichtung zugeführt werden können, um an der Audio-Wiedergabeeinrichtung gegebenenfalls Klangeinstellungen etc. zu ändern.

- Es kann erwähnt werden, dass das ausgesandte Ultraschallsignal nicht notwendigerweise gleichförmig sein muss. Es muss nur die Bedingung erfüllt sein, dass die
- 10 Verarbeitungsmittel zwischen dem Originalsignal (das typischerweise eine hohe Amplitude hat) und den frequenzverschobenen Reflexionen (die typischerweise eine niedrige Amplitude aufweisen) unterscheiden können. Weiters kann erwähnt werden, dass es zur Erhöhung der Genauigkeit des Detektierens vorteilhaft ist, das Detektieren in der Zeitdomäne und das Detektieren auf Basis der Frequenzverschiebung miteinander zu
- 15 kombinieren. Das Detektieren kann kontinuierlich oder periodisch erfolgen, oder aber auch in Intervallen, die automatisch auf Benutzerprofile abgestimmt werden. Weiters kann das Detektieren von Personen im Hörraum unabhängig davon erfolgen, ob die Audio-Wiedergabeeinrichtung Audiosignale abgibt oder nur in einem Standby-Modus verharrt.

Der oben erwähnte Begriff des Benutzerprofils ist wie folgt zu verstehen:

- 20 Die Audio-Wiedergabeeinrichtung CU protokolliert Aktionen, die von einem Benutzer an der Audio-Wiedergabeeinrichtung durchgeführt werden, wie beispielsweise das Einschalten und Ausschalten, Klangeinstellungen (Lautstärke, Höhe, Bässe) durchführen, das Voreinstellen und Auswählen bestimmter Radiokanäle etc. Diese Daten werden in der Audio-Wiedergabeeinrichtung gespeichert, vorzugsweise zusammen mit
- 25 einem Zeitbezug. Weitere zu speichernde Daten umfassen die von den Ultraschall-Verarbeitungsmitteln ermittelten Daten, nämlich wann eine Person im Hörraum ist und wo sich diese befindet (die entsprechende Ausgestaltung der Verarbeitungsmittel wird im Nachfolgenden erklärt). Mit diesen Daten können unterschiedliche Hörgewohnheiten festgestellt werden, beispielsweise wenn sich die Person 1 in das Sofa 2 setzt, stellt sie den
- 30 Lautstärkeregler auf hohe Lautstärke, d.h. sie will wiedergegebene Musik konzentriert hören. Wenn sich die Person 1 jedoch in dem Hörraum hin- und herbewegt, hat sie meistens einen bestimmten Radiosender eingestellt, der weniger Konzentration erfordernde

Musik wiedergibt. In diesem Fall lässt sich die Person offenbar nur durch Hintergrundmusik berieseln. All diese Daten können zusätzlich mit einem Zeitbezug verknüpft werden, wie der Tageszeit, den Wochentagen etc.

Das erfindungsgemäße Audio/Video-System kann nun so eingestellt werden,  
5 dass es die Datensätze miteinander korreliert, um bestimmte statistische Korrelationen herauszufinden, ebenso wie den Wahrscheinlichkeitsgrad des Zutreffens möglicher Voraussagen von Benutzeraktionen. Sobald nun bestimmte Bedingungen zutreffen, etwa die Anwesenheit des Benutzers des Audio/Video-Systems im Hörraum zu bestimmten Tageszeiten, und das Audio/Video-System ein statistisch signifikantes Verhaltensmuster  
10 aus der Vergangenheit damit in Bezug setzen kann, setzt das Audio/Video-System dieses Verhaltensmuster um, indem es die diesem Verhaltensmuster entsprechenden Einstellungen vornimmt. Selbstverständlich wird dem Benutzer dennoch die Einflussnahme auf das Audio/Video-System geboten, indem er beispielsweise unerwünschte Verhaltensmuster löschen kann.

15 Die praktischen Vorteile des beschriebenen Aspektes der Erfindung liegen darin, dass die Situationen, in denen ein Benutzer explizit mit dem Audio/Video-System in Interaktion treten muss, minimiert werden, gleichzeitig aber die volle Anpassbarkeit des Audio/Video-Systems an verschiedene Benutzergewohnheiten gegeben ist. Dies sei an einem Beispiel illustriert: Ein Benutzer hört morgens regelmäßig zwischen 7:00 und 7:30  
20 die Frühnachrichten in einem bestimmten Radiosender mit einer bestimmten Lautstärke und Klangeinstellung. Sobald das Audio/Video-System dieses Verhaltensmuster erkannt hat, führt es die notwendigen Einstellungen an der Audio-Wiedergabeeinrichtung selbständig durch. Wenn allerdings der Benutzer einmal nicht um die übliche Zeit den Hörraum betritt, beispielsweise am Wochenende oder wenn er krank ist, erkennt das  
25 Audio/Video-System diesen Sachverhalt und führt die sonst üblichen Aktionen nicht aus. Das Audio/Video-System ist gewissermaßen selbstlernend.

Es sei schließlich noch erwähnt, dass in Figur 1 alle von den Verarbeitungsmitteln detektierbaren Daten unter dem als Pfeil dargestellten Begriff des Detektionssignals DS subsummiert werden. Da diese Daten sowohl extern verwendet  
30 werden können (wie nachstehend beschrieben) als auch intern in dem Audio/Video-System zum Anpassen von Einstellungen oder zum Ermitteln des Benutzerprofils verwendet werden können, weist der Pfeil sowohl einen externen Ast als auch einen zur Audio-

Wiedergabeeinrichtung zurückgeführten Ast auf, der die interne Verarbeitung des Detektionssignals DS symbolisiert.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung kann das Detektieren von Personen im Hörraum durch die Verarbeitungsmittel auch dazu benutzt werden, um das erfindungsgemäße Audio/Video-System um die Funktion einer Alarmanlage zu erweitern. Dazu ist das von den Verarbeitungsmitteln 7 erzeugte Detektionssignal DS dazu ausgebildet, eine akustische Alarmeinrichtung 9 auszulösen, wie beispielsweise eine im Haus installierte Sirene, oder eine Alarmmeldung über ein Kommunikationsnetzwerk 10 zu versenden, beispielsweise an eine Polizeistation. Natürlich kann das Audio/Video-System selbst über die Lautsprecherboxen LSB1 bis LSB5 ein akustisches Alarmsignal abgeben.

Das Audio/Video-System weist zu diesem Zweck zumindest zwei Betriebsarten auf. In der ersten Betriebsart ist die Alarmfunktion nicht aktiviert, wogegen sie in der zweiten Betriebsart aktiviert ist. Wenn das Audio/Video-System vom Benutzer in den Alarmbetriebsmodus geschaltet wird, so aktiviert es den Alarmbetriebsmodus mit einer gewissen Verzögerung, um dem Benutzer Zeit zum Verlassen des Raumes zu geben. Sollte nach der Aktivierung des Alarmbetriebsmodus eine Person 1 den Raum betreten, so erzeugen die Verarbeitungsmittel 7 ebenfalls erst nach einer gewissen Verzögerungszeit von beispielsweise 30 Sekunden das Detektionssignal DS, das den Alarm auslöst. Diese Verzögerungszeit ist sinnvoll, damit dem rechtmäßigen Benutzer, falls er den Hörraum betritt, genügend Zeit gegeben wird, um die Alarmfunktion zu deaktivieren. Das Deaktivieren kann beispielsweise durch das Drücken einer Abfolge von Bedienknöpfen an dem Audio/Video-System oder einer Fernbedienung erfolgen.

Es versteht sich, dass die vorgeschlagene Alarmfunktion keinen vollständigen Einbrecherschutz bietet und von Einbrechern auch relativ leicht außer Betrieb gesetzt werden kann. Dennoch kann die Alarmfunktion in den meisten Fällen wirkungsvoll zum Einsatz kommen.

Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung wird nicht nur ein Detektieren vorgenommen, ob sich eine Person im Hörraum aufhält, sondern es wird darüber hinaus durch entsprechende Ausgestaltung der Ultraschallsignal-Erzeugungsmittel 6 und der Ultraschallsignal-Empfangsmittel 5 und der Ultraschallsignal-Verarbeitungsmittel 7 auch die Position dieser Person errechnet, wie dies in Figur 3 schematisch dargestellt. Die Figur 3 zeigt wiederum ein erfindungsgemäßes Audiosignal-Wiedergabesystem mit einer

Audio-Wiedergabeeinrichtung CU und Lautsprecherboxen LSB1 bis LSB5 und den Ultraschallsignal-Erzeugungsmitteln 6 und den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln 5 und den Verarbeitungsmitteln 7. Insoweit gleicht diese Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Audio/Video-Systems der Ausführungsvariante gemäß der Figur 1, weshalb eine nochmalige Erläuterung entfallen kann. Wie bereits in der Figur 1 dargestellt, sind in dem Hörraum neben dem Audiosignal-Wiedergabesystem ein Sofa 2 und die Person 1 und ein weiteres Sofa 3 und ein Tisch 4 vorhanden. Um die Position der Person 1 messen zu können, ist es erforderlich, dass Ultraschallsignale über zumindest zwei Lautsprecherboxen ausgesendet werden und die Verarbeitungsmittel 7 so ausgebildet sind, dass sie die gleichbleibenden Echos von an statischen Einrichtungsgegenständen, wie dem Tisch 4 oder den Sofas 2, 3 reflektierten Ultraschallsignal-Anteilen aus dem von den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln 5 empfangenen Echomustern eliminieren. Da der zu messende Parameter die Verzögerungszeiten sind, die sich ab dem Aussenden eines Ultraschallsignals UT3 von der vorderen linken Lautsprecherbox LSB1 bis zum Eintreffen des an der Person 1 reflektierten Ultraschallsignalanteiles UR3 an den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln 5 beziehungsweise ab dem Aussenden eines Ultraschallsignals UT4 vom Lautsprecher LSB3 bis zum Eintreffen des an der Person 1 reflektierten Ultraschallsignalanteiles UR4 an den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln 5 ergeben, kann die Position der Person 1 bei jeder Messung auf einer Ellipse liegend lokalisiert werden, deren Brennpunkte einerseits die Ultraschallquelle und andererseits die Ultraschallsignal-Empfangsmittel sind. Für die von der vorderen linken Lautsprecherbox LSB1 ausgesendeten Ultraschallsignale UT3 lässt sich somit die Ellipse „ellipse 1“ mit den Brennpunkten F1, F2 definieren, auf welcher Ellipse die Position der Person 1 lokalisiert ist. Für die von der vorderen rechten Lautsprecherbox LSB2 ausgesendeten Ultraschallsignale UT4 lässt sich somit die Ellipse „ellipse 2“ mit den Brennpunkten F3, F2 definieren, auf welcher Ellipse die Position der Person 1 lokalisiert ist. Einer der beiden Schnittpunkte der beiden Ellipsen (und zwar jener am Sofa 2) ist nun tatsächlich jener Punkt, an dem sich die Person 1 befindet, wobei der zweite Schnittpunkt bei üblicher Aufstellung von Lautsprecherboxen und Audio-Wiedergabeeinrichtung CU hinter dieser Anordnung liegen würde und somit aus praktischen Gründen ausgeschieden werden kann. Zur Erhöhung der Messsicherheit können weitere Ultraschallmessungen mit Hilfe von anderen Lautsprecherboxen (LSB4, LSB5) vorgenommen werden und die sich dabei



ergebenden und einander überlagernden Ellipsen durch Ausnützung ihrer Schnittpunkte ausgewertet werden. Um die Möglichkeit von Messfehlern zu minimieren, sollten die Lautsprecherboxen nicht zu nahe beieinander stehen und sollte die zu messende Person nicht durch Einrichtungsgegenstände abgeschattet werden und sollte sich die Person innerhalb eines Bereiches aufhalten, der durch die Standorte der Lautsprecherboxen umgrenzt ist. Mit dieser Anordnung ist es auch möglich, die Positionen mehrerer Personen zu messen.

Nachdem das Audio/Video-System die Position der Person ermittelt hat, kann es diese Positionsinformation dazu benutzen, um den „Sweet Spot“, das ist die für eine bestimmte Position des Zuhörers optimale Balance zwischen den einzelnen Audiokanälen, durch Verstellen der Lautstärke der einzelnen Audiokanäle zu adjustieren. Gegebenenfalls kann auch eine Zeitverzögerung von beispielsweise einer Minute eingestellt werden, in welcher Zeitspanne sich die Position des Zuhörers nicht wesentlich ändern darf, bevor die „Sweet Spot“- Anpassung durchgeführt wird. Alternativ dazu kann für einen sich im Raum bewegendem Zuhörer die „Sweet Spot“- Anpassung kontinuierlich an die momentane Position des Zuhörers angepasst werden. Es ist auch vorgesehen, wenn sich mehrere Personen im Raum befinden, einen für alle Personen möglichst günstigen Kompromiss für die „Sweet Spot“- Anpassung zu errechnen und einzustellen. In diesem Fall wird der „Sweet Spot“ tatsächlich zwischen den Positionen aller im Raum befindlichen Personen liegen, wobei der genannte Kompromiss beispielsweise durch Durchschnittsbildung aller Positionen der anwesenden Personen ermittelt werden kann. Außer der Lautstärke der einzelnen Audiokanäle können zur „Sweet Spot“- Anpassung auch weitere Parameter an der Audio-Wiedergabeeinrichtung eingestellt werden, beispielsweise unterschiedliche Verzögerungszeitspannen von Signallaufzeiten der einzelnen Audiokanäle. Vorzugsweise weist das Audio/Video-System mehrere vom Benutzer einzustellende Betriebsarten auf, nämlich das sofortige Reagieren auf Positionsveränderungen der anwesenden Personen und das zeitverzögerte Reagieren auf Positionsveränderungen der anwesenden Personen und das Verändern von einem automatisch errechneten „Sweet Spot“ nur nach Bestätigung durch einen Benutzer (beispielsweise über eine Fernbedienung) und das manuelle Nachjustieren von dem „Sweet Spot“ durch einen Benutzer (beispielsweise über eine Fernbedienung) und das Wegschalten der Mittel zum Ultraschalldetektieren und zur „Sweet Spot“- Anpassung.



Der wesentliche Vorteil dieser Ausführungsvariante des Audio/Video-Systems gemäß der Erfindung liegt darin, dass die notwendigen manuellen Verstellungen bei dem Audio/Video-System zur Erzielung eines möglichst guten Klangbildes auf ein Minimum reduziert werden. Darüber hinaus ist, insbesondere wenn sich mehrere Personen im Raum befinden, die vom Audio/Video-System errechnete „Sweet Spot“-Einstellung meist besser als eine manuelle Verstellung durch einen Benutzer.

Patentansprüche:

## 1. Audio/Video-System

- mit einer Audio-Wiedergabeeinrichtung (CU) zum Wiedergeben von Audiosignalen über mindestens eine Lautsprechereinheit (LSB1 – LSB5) und
- 5 mit Ultraschallsignal-Erzeugungsmitteln (6) zum Erzeugen von Ultraschallsignalen (UT1 – UT3; UT4), wobei die Ultraschallsignal-Erzeugungsmittel (6) zum Abgeben der Ultraschallsignale an mindestens eine der Lautsprechereinheiten (LSB1, LSB3) ausgebildet sind, welche mindestens eine der Lautsprechereinheiten (LSB1, LSB3) zum Abstrahlen der Ultraschallsignale ausgebildet ist, und
- 10 mit Ultraschallsignal-Empfangsmitteln (5) zum Empfangen von Ultraschallsignalen (UR1 – UR3; UR4) und
- mit Ultraschallsignal-Verarbeitungsmitteln (7) zum Verarbeiten von mit den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln (5) empfangenen Ultraschallsignalen, wobei die Ultraschallsignal-Verarbeitungsmittel (7) dazu ausgebildet sind, aus Veränderungen der
- 15 empfangenen Ultraschallsignale (UR1 – UR3; UR4) automatisch die Anwesenheit zumindest einer Person (1) zu detektieren und ein Detektionssignal (DS) abzugeben.

## 2. Audio/Video-System gemäß Anspruch 1,

- wobei die Ultraschallsignal-Verarbeitungsmittel (7) dazu ausgebildet sind, in vorgegebenen Intervallen Echomuster (Signal 1, Signal 2) der von den Ultraschallsignal-Empfangsmitteln
- 20 (5) empfangenen Ultraschallsignale (UR1 – UR3; UR4) als Signalverläufe über einen vordefinierten Zeitraum zu erfassen und weiters das zuletzt erfasste Echomuster (Signal 2) mit zumindest einem früher erfassten Echomuster (Signal 1) zu vergleichen, um aus Echomuster-Veränderungen die Anwesenheit zumindest einer Person (1) zu detektieren.

## 3. Audio/Video-System nach Anspruch 2,

- 25 wobei die Ultraschallsignal-Verarbeitungsmittel (7) dazu ausgebildet sind, jedes erfasste Echomuster (Signal 1, Signal 2) in eine Anzahl von Zeitschlitz (TS1 bis TS64) zu unterteilen und Zeitschlitz für Zeitschlitz die Signalverläufe der Echomuster beziehungsweise aus den Echomustern zu ermittelnde Parameter, wie eine Durchschnittsamplitude, zu vergleichen, um aus deren Veränderungen die Anwesenheit
- 30 zumindest einer Person zu detektieren.

## 4. Audio/Video-System nach Anspruch 3,

- wobei die Ultraschallsignal-Verarbeitungsmittel (7) dazu ausgebildet sind, als Folge des

Detektierens jener Zeitschlitz (TS63) der Echosignale, in welchen Zeitschlitz  
Veränderungen detektiert wurden, die Wegstrecke zu ermitteln, die das Ultraschallsignal  
ab seiner Ausstrahlung über die Reflexion an einem Objekt bis zum Eintreffen an den  
Ultraschallsignal-Empfangsmitteln (5) zurückgelegt hat.

- 5                    5. Audio/Video-System gemäß Anspruch 1,  
wobei die Ultraschallsignal-Verarbeitungsmittel (7) dazu ausgebildet sind, aus den mit den  
Ultraschallsignal-Empfangsmitteln (5) empfangenen Ultraschallsignalen (UR1 – UR3;  
UR4 ) Frequenzverschiebungen zu ermitteln, um aus den Frequenzverschiebungen die  
Anwesenheit zumindest einer sich bewegend Person zu detektieren.
- 10                   6. Audio/Video-System nach Anspruch 5,  
wobei die Ultraschallsignal-Verarbeitungsmittel (7) dazu ausgebildet sind, die  
empfangenen Ultraschallsignale in eine Vielzahl von Frequenzbändern zu unterteilen und  
beim Ermitteln von Frequenzverschiebungen nur jene Frequenzbänder zu berücksichtigen,  
deren Signale einen Pegel mit einem vordefinierten Wert überschreiten.
- 15                   7. Audio/Video-System gemäß Anspruch 5,  
wobei die Ultraschallsignal-Verarbeitungsmittel (7) dazu ausgebildet sind, aus den von den  
Ultraschallsignal-Empfangsmitteln (5) ermittelten Frequenzverschiebungen der  
empfangenen Ultraschallsignale auf Basis des Doppler-Effekts die Position und die  
Bewegungsgeschwindigkeit zumindest einer Person zu ermitteln.
- 20                   8. Audio/Video-System gemäß Anspruch 1,  
wobei die Ultraschallsignal-Empfangsmittel (5) als Mikrofon, vorzugsweise als  
Kondensator-Mikrofon, ausgebildet sind.
9. Audio/Video-System gemäß Anspruch 1,  
wobei jede Lautsprechereinheit (LSB1, LSB3), über welche Lautsprechereinheit (LSB1,  
25                   LSB3) Ultraschallsignale sendbar sind, einen Hochtön-Lautsprecher (8) mit einem  
Frequenzgang bis in diesen Ultraschallbereich aufweist.
10. Audio/Video-System gemäß Anspruch 1,  
wobei das Audio/Video-System dazu ausgebildet ist, ein Benutzerprofil zu erstellen, indem  
Benutzeraktionen, wie die Betätigung von Bedienungseinrichtungen an der Audio-  
30                   Wiedergabeeinrichtung, beispielsweise das Durchführen von Klangeinstellungen oder das  
Auswählen bestimmter Radiosender etc., vorzugsweise unter Mitprotokollierung eines  
Zeitbezugs, protokolliert werden, um beim Abgeben des Detektionssignals (DS) durch die

Ultraschall-Verarbeitungsmittel (7) die im Benutzerprofil erfassten Aktionen automatisch durchzuführen.

11. Audio/Video-System gemäß Anspruch 10,  
wobei das Erstellen des Benutzerprofils das Korrelieren der erfassten Benutzeraktionen  
5 miteinander umfasst, um aus den korrelierten Daten ein verbessertes Benutzerprofil zu erhalten.

12. Audio/Video-System gemäß Anspruch 1,  
wobei die von den Ultraschallsignal-Verarbeitungsmitteln (7) abgegebenen  
Detektionssignale (DS) dazu ausgebildet sind, eine Alarmeinrichtung (9) zu aktivieren.

10 13. Audio/Video-System gemäß Anspruch 12,  
wobei die Detektionssignale (DS) dazu ausgebildet sind, um über ein  
Telekommunikationsnetzwerk (10) an eine Alarmstation gesendet zu werden.

14. Audio/Video-System gemäß Anspruch 1,  
wobei die Ultraschallsignal-Erzeugungsmittel (6) zum Abgeben von Ultraschallsignalen  
15 über zumindest zwei Lautsprechereinheiten (LSB1, LSB3) ausgebildet sind und  
wobei die Ultraschallsignal-Verarbeitungsmittel (7) zum Ermitteln der Position zumindest  
einer anwesenden Person (1) aus den empfangenen Ultraschallsignalen (UR3; UR4) und  
zum Abgeben einer Positionsinformation über die Detektionssignale (DS) ausgebildet sind  
und

20 wobei die Audio-Wiedergabeeinrichtung (CU) dazu ausgebildet ist, aus den  
Detektionssignalen (DS) eine günstige Einstellung der Wiedergabeparameter der einzelnen  
Audiokanäle einzustellen.

15. Audio/Video-System gemäß Anspruch 14,  
wobei aus den Detektionssignalen (DS) eine günstige Einstellung der Lautstärken  
25 (Balance) der einzelnen Audiokanäle ermittelt wird.

16. Audio/Video-System gemäß Anspruch 14,  
wobei aus den Detektionssignalen (DS) eine günstige Einstellung der  
Laufzeitverzögerungen (Delay) der einzelnen Audiokanäle ermittelt wird.

17. Audio/Video-System gemäß Anspruch 14,  
30 wobei aus den Detektionssignalen (DS) eine günstige Einstellung der  
Frequenzcharakteristik der einzelnen Audiokanäle ermittelt wird.

18. Audio/Video-System gemäß Anspruch 14,

wobei aus den Detektionssignalen (DS) eine günstige Einstellung der mechanischen Position der einzelnen Lautsprechereinheiten ermittelt wird.

19. Audio/Video-System gemäß Anspruch 1,

wobei die Ultraschallsignal-Verarbeitungsmittel (7) dazu ausgebildet sind, aus

- 5 Veränderungen der empfangenen Ultraschallsignale (UR1 – UR3; UR4 ) automatisch den Aufenthaltsort zumindest einer Person (1) zu ermitteln und eine Ortsinformation im Detektionssignal (DS) abzugeben.



## Zusammenfassung

Audio/Video-System

- Bei einem Audio/Video-System mit einer Audio-Wiedergabeeinrichtung (CU)
- 5 zum Wiedergeben von Audiosignalen über mindestens eine Lautsprechereinheit (LSB1 – LSB5) und mit einer Ultraschallsignal-Erzeugungseinrichtung (6) zum Erzeugen von Ultraschallsignalen (UT1 – UT3; UT4), wobei die Ultraschallsignal-Erzeugungseinrichtung (6) zum Abgeben der Ultraschallsignale an mindestens eine Lautsprechereinheit (LSB1, LSB3) ausgebildet sind, welche Lautsprechereinheit zum
- 10 Abstrahlen der Ultraschallsignale ausgebildet ist, und mit einer Ultraschallsignal-Empfangseinrichtung (5) zum Empfangen von Ultraschallsignalen (UR1 – UR3; UR4) und mit einer Ultraschallsignal-Verarbeitungseinheit (7) zum Verarbeiten von durch die Ultraschallsignal-Empfangsmittel (5) empfangenen Ultraschallsignalen, ist die Ultraschallsignal-Verarbeitungseinheit (7) dazu ausgebildet, aus Veränderungen der
- 15 empfangenen Ultraschallsignale (UR1 – UR3; UR4) automatisch die Anwesenheit zumindest einer Person (1) zu detektieren und ein Detektionssignal (DS) abzugeben.

(Figur 1)

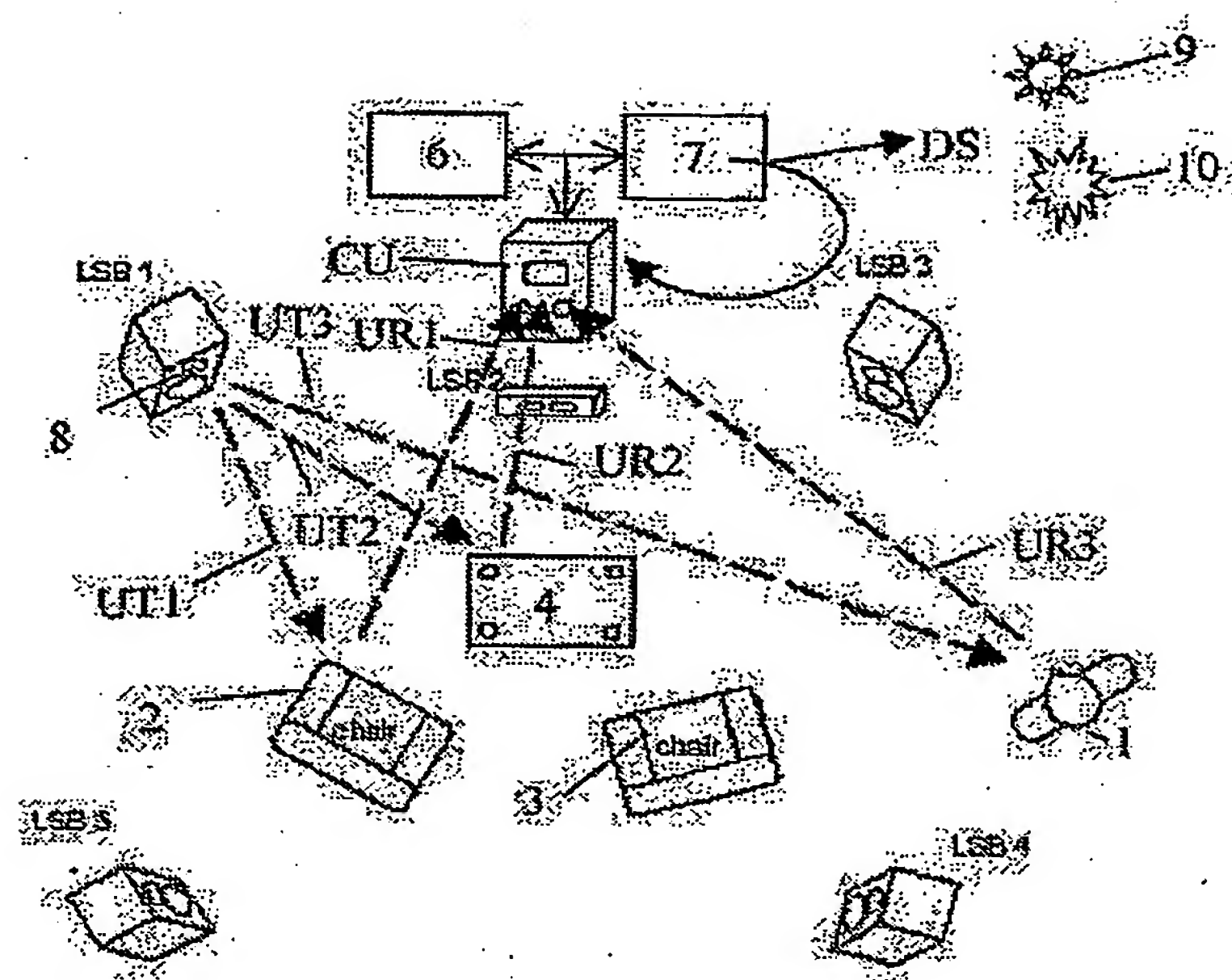


Fig.1

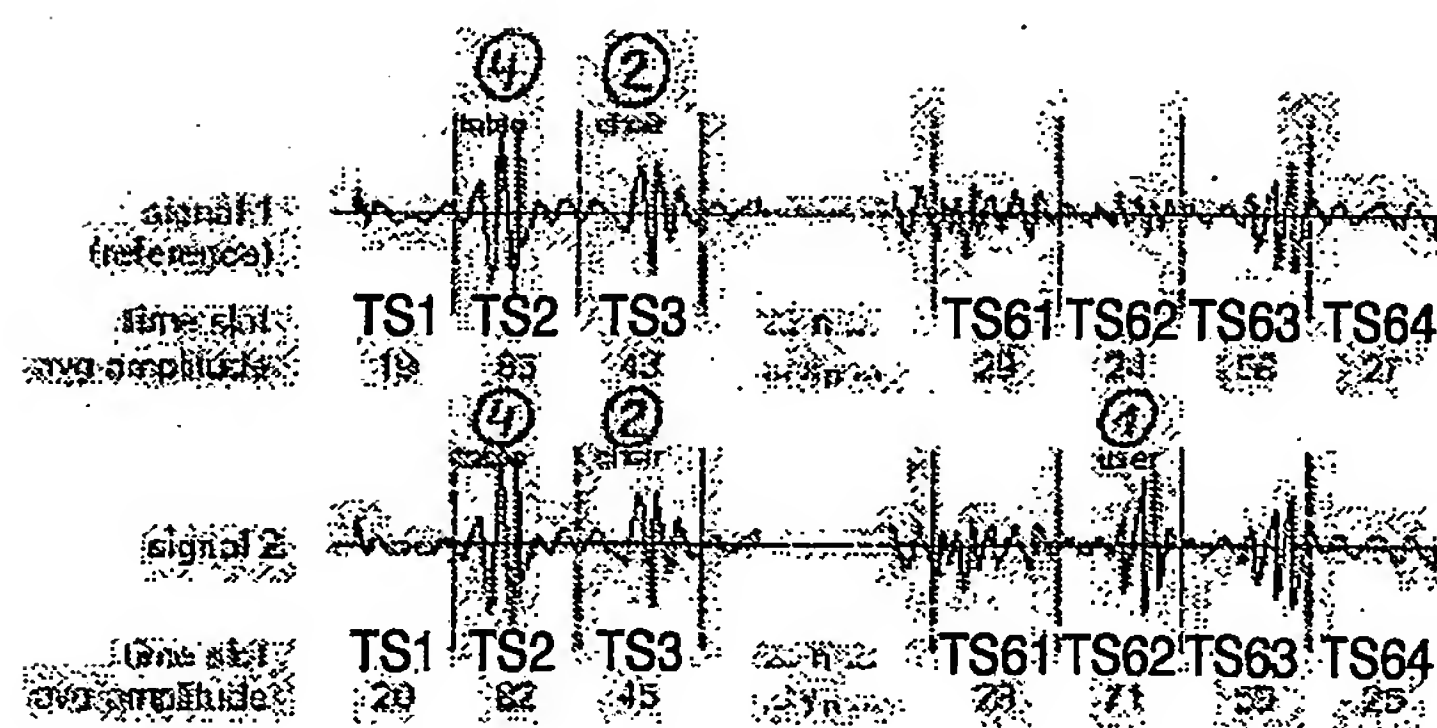


Fig.2

